

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-220262

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>  
 F 0 2 D 29/02  
 17/02  
 29/00  
 41/02 3 3 0

識別記号  
 3 4 1

F I  
 F 0 2 D 29/02 3 4 1  
 17/02 V  
 R  
 29/00 H  
 41/02 3 3 0 C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-27026

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月10日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 河野 克己

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 井上 孝志

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 杉村 敏夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 遠山 勉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の減速制御方法と制御装置

(57) 【要約】

【課題】 下り坂において勾配に最適な車両のエンジンブレーキ力を得ることができるようにする。

【解決手段】 多気筒エンジンと有段自動変速機を備えた車両の減速走行時に、現在の実際の車両の実加速度と、現在の車速に対応する基準加速度を求め、これらに基づいて燃料カットを行う気筒の数と自動変速機の変速段の位置を組み合わせる。レベル1では変速段が4 t hで4気筒(全気筒)とも燃料カットされ、レベル2では変速段が3 r dで3気筒が燃料カットされ、レベル3では変速段が3 r dで4気筒が燃料カットされ、レベル4では変速段が2 n dで2気筒が燃料カットされ、レベル5では変速段が2 n dで3気筒が燃料カットされ、レベル6では変速段が2 n dで4気筒が燃料カットされる。燃料カットの気筒数を変えるとファイヤリングトルクの大きさが相違し、同一変速段であっても車両の減速度は相違する。

レベル	変速ギヤ段	フューエルカット気筒数
L 1	4 t h	4 (全気筒)
L 2	3 r d	3
L 3	3 r d	4 (全気筒)
L 4	2 n d	2
L 5	2 n d	3
L 6	2 n d	4 (全気筒)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多気筒の内燃機関の出力回転速度を有段の变速機で減速する車両の減速制御方法において、車両の減速走行時に、フューエルカットを行う気筒数と、变速機による变速段の位置変更とを組み合わせ、所望の減速度を得ることを特徴とする車両の減速制御方法。

【請求項2】 多気筒の内燃機関の出力回転速度を有段の变速機で減速する車両の減速制御装置において、車両が減速走行をしていることを検出する減速走行検出手段と、

減速走行時の車両の基準加速度を決定する基準加速度決定手段と、

減速走行時の車両の実際の加速度を検出する実加速度検出手段と、

前記基準加速度決定手段により決定された基準加速度と前記実加速度検出手段により検出された実際の加速度とを比較し、その比較結果に基づきフューエルカットを行う内燃機関の気筒数と变速機の変速段の位置を決定する減速レベル決定手段と、

前記減速レベル決定手段の決定に基づいて各気筒へのフューエルカットの有無を実行せしめる燃料供給制御手段と、

前記減速レベル決定手段の決定に基づいて变速機の変速段の位置変更を実行せしめる变速段制御手段と、を備えたことを特徴とする車両の減速制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多気筒の内燃機関の出力回転速度を有段の变速機で減速する車両の減速制御方法と制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 車両の自動变速機は一般に、アクセル操作量もしくはスロットル弁開度と車速とに基づいて変速比を有段あるいは無段で変化させるようになっている。しかしながら、従来の変速比が有段である自動变速機においては、アクセル操作量もしくはスロットル弁開度が零の場合でも車速に応じてアップシフトするようになっているため、下り坂でアクセルペダルを離した場合でも十分なエンジンプレーキ力が得られずに車速が増加すると、アップシフトしてエンジンプレーキ力が更に低下するという問題があった。

【0003】 この対策として、アクセルをOFFしている時の実際の車速を判定車速と比較し、実際の車速が判定車速を越えている時には、自動变速機の変速比を大きくするように変速ギヤ段をダウンシフトさせてエンジンプレーキ力を増大させる技術が、例えば特開平5-162570号公報等に開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述の変速ギヤ段をダウンシフトさせる自動变速機において

は、変速ギヤ段を1段下げると大きくエンジンプレーキ力が変化してしまうため、路面勾配に対して最適なエンジンプレーキ力を得ることが難しかった。

【0005】 例えば、4段の変速ギヤ段を有する車両用自動变速機の場合には、3rdと2ndではギヤ比が5割程度異なるように設定されているのが一般的であり、単純計算では3rdから2ndに1段ダウンシフトするとエンジンプレーキ力は5割も増大する。このため、路面勾配によっては、3rdではエンジンプレーキ力が不足するが、2ndでは大き過ぎるということが起こり得る。このような場合には、ドライバーが違和感を感じないように考慮して、変速ギヤ段を3rdに保持することも行われる。

【0006】 本発明はこのような従来の技術の問題点に鑑みてなされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、多気筒の内燃機関において変速段の変更とフューエルカットを行う気筒数とを組み合わせることにより、減速度を細かく制御可能にし、路面勾配に応じた最適なエンジンプレーキ力が得られるようにすることにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は前記課題を解決するために、以下の手段を採用した。本発明は、多気筒の内燃機関の出力回転速度を有段の变速機で減速する車両の減速制御方法において、車両の減速走行時に、フューエルカットを行う気筒数と、变速機による変速段の位置変更とを組み合わせ、所望の減速度を得ることを特徴とする車両の減速制御方法である。

【0008】 また、本発明は、多気筒の内燃機関の出力回転速度を有段の变速機で減速する車両の減速制御装置において、車両が減速走行をしていることを検出する減速走行検出手段と、減速走行時の車両の基準加速度を決定する基準加速度決定手段と、減速走行時の車両の実際の加速度を検出する実加速度検出手段と、前記基準加速度決定手段により決定された基準加速度と前記実加速度検出手段により検出された実際の加速度とを比較し、その比較結果に基づきフューエルカットを行う内燃機関の気筒数と变速機の変速段の位置を決定する減速レベル決定手段と、前記減速レベル決定手段の決定に基づいて各気筒へのフューエルカットの有無を実行せしめる燃料供給制御手段と、前記減速レベル決定手段の決定に基づいて变速機の変速段の位置変更を実行せしめる变速段制御手段と、を備えたことを特徴とする車両の減速制御装置である。

【0009】 ここで、基準加速度をどのような値に設定するかについては種々の考え方があるが、例えば、車両に乗った乗員が違和感なく体感する経験的な数値を予め実験で求めておき、この数値を採用することも可能である。

【0010】 本発明の車両の減速制御装置では、減速走

行検出手段により車両が減速走行していることを検出し、基準加速度決定手段が減速走行時における基準加速度を決定するとともに実加速度検出手段が減速走行時における車両の実際の加速度（以下、実加速度という）を検出する。そして、減速レベル決定手段が前記基準加速度と実加速度とを比較し、その比較結果に基づいてフューエルカットを行う内燃機関の気筒数と変速機の変速段の位置を決定する。さらに、この減速レベル決定手段の決定に基づいて燃料供給制御手段が各気筒へのフューエルカットの有無を実行するとともに、変速段制御手段が変速機の変速段の位置変更を実行する。

【0011】変速機の変速段が同じ位置にあっても、内燃機関のいくつの気筒に対してフューエルカットを行うかによってファイヤリングトルクの大きさが相違し、このファイヤリングトルクの大きさの相違がエンジンブレーキ力の大きさに相違を生じさせる。尚、実加速度と基準加速度の偏差が大きくエンジンブレーキ力が不足する度合いが大きい程エンジンブレーキ力が大きくなるように変速段とフューエルカット気筒数を制御する。

【0012】したがって、前述のようにフューエルカットを行う内燃機関の気筒数の制御と変速機の変速段の位置制御とを組み合わせると、きめ細かい減速度を得ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

【第1の実施の形態】以下、本発明の車両の減速制御装置における第1の実施の形態を図1から図11の図面を参照して説明する。尚、この第1の実施の形態は、本発明の車両の減速制御装置を4気筒ガソリンエンジンと4段の変速ギヤ段の自動変速機を備えた車両に適用した態様である。

【0014】図1において、エアクリーナ14から吸入された空気は、エアフローメータ16、吸気通路18、スロットル弁20、バイパス通路22、サージタンク24を通り、ここで4つのインテークマニホールド26に分かれてガソリンエンジン（内燃機関）10の4つの気筒の各吸気弁28から各気筒の燃焼室12に吸入される。この空気には、各インテークマニホールド26に設けられた燃料噴射弁30から噴射される燃料ガスが混合されるようになっている。

【0015】エアフローメータ16は吸入空気量を測定するもので、その吸入空気量を表す信号をエンジン制御用コンピュータ32に出力する。スロットル弁20はエンジン10に吸入される空気量を連続的に変化させるもので、スロットル制御用コンピュータ35から供給されるスロット制御信号DTHに従ってスロット弁開度θが制御されるようになっている。また、このスロットル弁20にはスロットルポジションセンサ36が設けられて、スロットル弁開度θを表すスロットル弁開度信号Sθをエンジン制御用コンピュータ32、トランスミッシ

ョン制御用コンピュータ34、及びスロットル制御用コンピュータ35に出力する。

【0016】バイパス通路22はスロットル弁20と並列に配設されており、このバイパス通路22にはアイドル回転数制御弁38が設けられていて、エンジン制御用コンピュータ32によってアイドル回転数制御弁38の開度が制御されることにより、スロットル弁20をバイパスして流れる空気量が調整されてアイドル時のエンジン回転数が制御される。

10 【0017】燃料噴射弁30も、エンジン制御用コンピュータ32によってその噴射タイミングや噴射量が制御される。尚、前記エアフローメータ16の上流側には吸入空気の温度を測定する吸気温度センサ40が設けられ、その吸気温度を表す信号をエンジン制御用コンピュータ32に出力する。

【0018】エンジン10は、4つの気筒と、各気筒に設けられた吸気弁28、排気弁42、ピストン44及び点火プラグ46を備えて構成されている。点火プラグ46は、エンジン制御用コンピュータ32によって制御されるイグナイタ48からディストリビュータ50を介して供給される高電圧によって点火火花を発生し、燃料室12内の混合ガスを爆発させてピストン44を上下動させることによりクランク軸を回転させる。

【0019】吸気弁28及び排気弁42は、クランク軸の回転に同期して回転駆動されるカムシャフトにより開閉されるようになっており、エンジン制御用コンピュータ32によって制御される図示しない可変バルブタイミング機構により、カムシャフトとクランク軸との回転位相が変更されて開閉タイミングが調整されるようになっている。

30 【0020】そして、各気筒の燃料室12内で燃焼した排気ガスは、各気筒の排気弁42からそれぞれエキゾーストマニホールド54を経た後にエキゾーストパイプ55で1つにまとめられ、排気通路56、触媒装置58を経て大気に排出される。

【0021】尚、図1において、インテークマニホールド26からエキゾーストマニホールド54までの経路は、1気筒分を図示しており、3気筒分は省略している。エンジン10にはエンジン冷却水温を測定する水温センサ60が設けられており、そのエンジン冷却水温を表す信号をエンジン制御用コンピュータ32に出力するようになっている。

【0022】エキゾーストパイプ55には排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素センサ62が設けられており、その酸素濃度を表す信号をエンジン制御用コンピュータ32に出力する。

【0023】また、ディストリビュータ50にはクランク軸の回転に同期してパルスを発生する回転角センサ51が設けられており、そのパルス信号すなわちエンジン回転速度NEを表すエンジン回転速度信号SNEをエン

ジン制御用コンピュータ32及びトランスミッション制御用コンピュータ34に出力する。

【0024】前記エンジン制御用コンピュータ32、トランスミッション制御用コンピュータ34、スロットル制御用コンピュータ35は、何れもCPU、RAM、ROM、入出力インターフェース回路、A/Dコンバータ等を備えて構成されており、RAMの一時記憶機能を利用してつづつROMに予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行なうものである。

【0025】トランスミッション制御用コンピュータ34には、前記信号の他、パターンセレクトスイッチ70から選択パターンを表すパターン信号SP、ブレーキランプスイッチ72からブレーキが踏み込み操作されたことを表すブレーキ信号SB、オーバードライブスイッチ74から4thの変速ギヤ段（O/Dギヤ段）までの変速許可を表すO/D信号SO、アクセル操作量センサ76からアクセルペダルの操作量Acを表すアクセル操作量信号SAc、アイドルスイッチ86からアイドル状態（ON）であることを表すアイドル信号SIがそれぞれ供給されるようになっている。尚、アクセル操作量信号SAc及びアイドル信号SIはエンジン制御用コンピュータ32及びスロットル制御用コンピュータ35にも供給される。

【0026】前記パターンセレクトスイッチ70は、下り坂で自動的にエンジンブレーキを増大させる自動エンジンブレーキパターンを少なくとも有するとともに、動力性能を重視した変速マップによって自動変速機78の変速制御を行うパワーパターン、燃費を重視した変速マップによって変速制御を行うエコノミーパターンなど、予め定められた複数の走行パターンの中から運転者が好みの走行パターンを選択操作するものである。

【0027】自動変速機78は、例えば図2に示すようにトルクコンバータ110、第1変速機112、及び第2変速機114を備えて構成されている。トルクコンバータ110のポンプ翼車は前記エンジン10のクランク軸118に連結されており、タービン翼車は入力軸120を介して第1変速機112のキャリヤ122に連結されている。

【0028】第1変速機112は、サンギヤ124、リングギヤ126、及びキャリヤ122に回転可能に配設されてサンギヤ124、リングギヤ126と噛み合わされているブラネタリギヤ128からなる遊星歯車装置を含んで構成されており、サンギヤ124とキャリヤ122との間にはクラッチC<sub>1</sub>及び一方向クラッチF<sub>1</sub>が並列に設けられ、サンギヤ124とハウジング130の間にはブレーキB<sub>1</sub>が設けられている。

【0029】尚、サンギヤ124とキャリヤ122との間には一方向クラッチF<sub>2</sub>が設けられているため、エンジン10側から動力伝達が行われる状態ではクラッチC<sub>1</sub>を開放しても一方向クラッチF<sub>2</sub>によってクラッチC<sub>1</sub>

を係合制御した場合と同様な作用が得られる。

【0030】第2変速機114は、サンギヤ132、一対のリングギヤ134、136、キャリヤ138に回転可能に配設されてサンギヤ132、リングギヤ134と噛み合わされているブラネタリギヤ140、及びキャリヤ142に回転可能に配設されてサンギヤ132、リングギヤ136と噛み合わされているブラネタリギヤ144とからなる複合型の遊星歯車装置を含んで構成されており、リングギヤ136と前記第1変速機112のリングギヤ126との間にはクラッチC<sub>2</sub>が設けられ、サンギヤ132とリングギヤ126の間にはクラッチC<sub>3</sub>が設けられ、サンギヤ132とハウジング130の間にはブレーキB<sub>2</sub>と、直列に配設された一方向クラッチF<sub>1</sub>及びブレーキB<sub>3</sub>とが並列に設けられ、キャリヤ138とハウジング130の間にはブレーキB<sub>4</sub>及び一方向クラッチF<sub>2</sub>が並列に設けられている。

【0031】また、リングギヤ134及びキャリヤ142は出力軸146に一体的に連結されており、その出力軸146は差動歯車装置等を介して駆動輪に連結されている。

【0032】前記クラッチC<sub>1</sub>～C<sub>3</sub>及びブレーキB<sub>1</sub>～B<sub>4</sub>（以下、特に区別しない場合にはクラッチC、ブレーキBという）は、多板式のクラッチやバンドブレーキなど油圧アクチュエータによって係合制御される油圧式摩擦係合装置であり、その油圧アクチュエータには、油圧制御回路150から作動油が供給されるようになっている。

【0033】油圧制御回路150は多数の切換バルブ等を備えており、トランスミッション制御用コンピュータ34からの信号に従ってソレノイドS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、及びS<sub>3</sub>の励磁、非励磁がそれぞれ切り換えられることにより、油圧回路が切り換えられて前記クラッチC及びブレーキBが選択的に係合制御され、図3に示されているように前進4段のうちのいずれかの変速ギヤ段が成立させられる。

【0034】図3におけるソレノイドの欄の「○」印は励磁を意味し、クラッチ及びブレーキの欄の「○」印は係合を意味する。シフトポジションの「D」、「S」、「L」は運転席のシフトレバーの操作レンジであり、「D」レンジは1stから4th（O/D）までの4段で変速ギヤ段制御が行なわれ、「S」レンジは1stから3rdまでの3段で変速ギヤ段制御が行なわれ、「L」レンジでは1st及び2ndの2段で変速ギヤ段制御が行なわれる。

【0035】変速比（入力軸120の回転速度/出力軸146の回転速度）は、1stで最も大きく2nd、3rd、4thとなるに従って小さくなり、3rdの変速比は1.0である。

【0036】また、「D」レンジでは、3rd及び4thでエンジンブレーキが作用し、1st及び2ndでは

一方向クラッチ $F_1$ 、 $F_1$ の作用によりエンジンプレーキが効かないが、括弧書きで示されている(1st)、

(2nd)では、それぞれソレノイドS3が励磁されることによりブレーキ $B_1$ 、 $B_1$ が係合させられてエンジンプレーキが作用するようになる。「S」レンジの2nd及び「L」レンジの1st及び2ndでもエンジンプレーキが作用するようになっている。

【0037】尚、図示は省略するが、シフトレバーが「R」レンジへ操作されると、油圧制御回路150のマニュアルシフトバルブが切り換えられて後進変速ギヤ段が成立させられる。

【0038】かかる自動変速機78には、一対の回転速度センサ80及び82が配設されている。回転速度センサ80は入力軸120すなわちトルクコンバータ110のタービン翼車の回転速度 $N_T$ を検出するもので、回転速度センサ82は出力軸146の回転速度 $N_o$ を検出するものであり、それぞれの回転速度 $N_T$ 、 $N_o$ を表す回転速度信号 $SN_T$ 、 $SN_o$ をトランスミッション制御用コンピュータ34に出力する。

【0039】また、油圧制御回路150にはニュートラルスタートスイッチ84が配設されており、シフトレバー操作によって切り換えられるマニュアルシフトバルブの位置から前記「D」、「S」、「L」、「R」等のシフトレンジを検出して、そのシフトレンジを表すシフトレンジ信号SRをトランスミッション制御用コンピュータ34に出力する。

【0040】尚、前記制御用コンピュータ32、34、35間では必要な情報が授受されるようになっており、前記スロットル弁開度信号 $S_\theta$ やエンジン回転速度信号 $S_{NE}$ 、アクセル操作量信号 $S_{Ac}$ は、少なくともいずれかの制御用コンピュータ32、34または35に供給されるようになっておればよい。また、例えば、ステアリングホイールの操舵角、路面の勾配、排気温度など、自動車の運転状態を表す他の種々の信号を取り込んで、エンジン制御や自動変速機78の変速制御、スロットル制御に利用することも可能である。

【0041】そして、前記エンジン制御用コンピュータ32は、前記吸入空気量やスロットル弁開度 $\theta$ 、エンジン回転速度 $NE$ 、エンジン10の冷却水温度、吸入空気温度、排気通路56内の酸素濃度、アクセル操作量 $Ac$ などに応じて、例えば必要なエンジン出力を確保しつつ燃費や有害排出ガスを低減するように予め定められたデータマップや演算式などに基づいて、前記燃料噴射弁30による燃料ガスの噴射量や噴射タイミング、イグナイタ48による点火時期、アイドル回転数制御弁38によるアイドル回転数、及び可変バルブタイミング機構による吸排気弁28、42の開閉タイミングなどを制御する。

【0042】トランスミッション制御用コンピュータ34は、スロットル弁開度 $\theta$ 、エンジン回転速度 $NE$ 、パターン信号SPが表す選択パターン、ブレーキ信号SB

が表すブレーキ操作の有無、O/D信号SOが表すO/D変速段への変速の可否、アクセル操作量 $Ac$ 、自動変速機78の出力軸回転速度 $N_o$ などに基づいて、ソレノイドS1、S2及びS3の励磁、非励磁をそれぞれ切り換えることにより自動変速機78の変速ギヤ段を切換制御する。

【0043】このトランスミッション制御用コンピュータ34は、トルクコンバータ110のロックアップクラッチについても、油圧制御回路150に設けられた図示しないソレノイドをデューティ制御することにより、完全係合かスリップ状態か開放かを切り換えるようになっている。

【0044】また、スロットル制御用コンピュータ35は、基本的にアクセル操作量 $Ac$ に基づいてスロットル制御信号DTHを出力し、スロットル弁20のスロットル弁開度 $\theta$ をアクセル操作量 $Ac$ に応じて制御するようになっている。

【0045】また、前記エンジン制御用コンピュータ32及びトランスミッション制御用コンピュータ34は、パターンセレクトスイッチ70により自動エンジンプレーキパターンが選択されている場合に、下り坂で路面勾配に応じた最適なエンジンプレーキ力を得ることができるように、エンジンプレーキ力を自動的に制御するようになっている。

【0046】エンジンプレーキ力の制御は、自動変速機78における変速ギヤ段の制御と、エンジン10の各気筒に対するフューエルカットの制御との組み合わせによって実現される。以下、エンジンプレーキ力の制御について図4から図11を参照して説明する。

【0047】初めに、自動変速機78の変速ギヤ段の制御(AT制御)について図4と図5のフローチャートを参照して説明する。まず、図4において、ステップ201で変速ギヤ段制御に必要な種々のパラメータ(車速信号やアイドルスイッチ信号等)がトランスミッション制御用コンピュータ34に入力される。

【0048】次に、ステップ202でシフトレンジが「D(ドライブ)」であるか否かを判定し、ステップ203で走行パターンが「自動エンジンプレーキパターン」であるか否かを判定し、ステップ204でアイドルスイッチ86がONか否かを判定し、ステップ205で現在の車速 $V$ がエンジンプレーキ制御が必要とされる車速領域( $V_1$ 以上 $V_2$ 未満)にあるか否かを判定する。

【0049】上記Dレンジは、図3に示されているように1st、2nd、3rd、4thの計4つの変速ギヤ段で変速制御を行う場合である。そして、上記ステップ202～205のうち1つでもNOの場合には、ステップ206においてフラグF1を「0」としフラグF2を「0」として、ステップ207に進み通常の変速ギヤ段の制御を実行する。一方、上記ステップ202～205の判定が全てYESの場合には、エンジンプレーキ力を

制御するステップ208以下を実行する。

【0050】尚、全ての走行パターンで自動エンジンブレーキ制御を実行する場合には、ステップ202やステップ203を省略することができる。

【0051】ステップ207の通常の変速ギヤ段の制御は、シフトレバーの操作レンジがDレンジの場合には、基本的にはアクセル操作量 $A_c$  (%), 及び車速 $V$  (km/h) に基づいて、図7の変速マップに従って自動変速機78の変速ギヤ段を切り換えるもので、例えば現在の変速ギヤ段が3rdでアクセル操作量 $A_c$  が約40%の場合には、図7に一点鎖線で示されているように「3→4」変速線からシフトアップ車速 $V_u$ を求めるとともに「2→3」変速線からシフトダウン車速 $V_d$ を求め、実際の車速 $V$ とそれ等のシフトアップ車速 $V_u$ 、シフトダウン車速 $V_d$ とを比較して変速するかどうかを判定し、その判定結果に応じてソレノイドS1及びS2の励磁、非励磁をそれぞれ切り換えることにより、自動変速機78の変速ギヤ段を切換制御するようになっている。

【0052】シフトレバーの操作レンジがSレンジの場合には4thへの変速が禁止され、Lレンジの場合には3rd及び4thへの変速が禁止される。尚、ソレノイドS3は、図3に示すように、エンジンブレーキが必要なSレンジの2nd及びLレンジにおいて励磁される。

【0053】前記変速マップはパターンセレクトスイッチ70によって選択できる複数の走行パターンに応じて複数種類のもものがトランスミッション制御用コンピュータ32のROMに予め記憶されている。

【0054】ステップ208では、エンジンブレーキレベルの判定処理を行う。エンジンブレーキレベルの判定処理について図5のフローチャートを参照して説明する。まず、現在の車速に対応する基準加速度 $A_b$ を図8に示すマップを参照して補間法等により算出する(ステップ2081)。ここで基準加速度 $A_b$ はドライバーが自然な減速度として通常体感する加速度(減速度)であり、この実施の形態においては、平坦路面においてアイドルスイッチ86がONで変速ギヤ段が4thの惰行走行時の加速度(減速度)を基準加速度 $A_b$ としている。尚、図8に示すマップは、予め車速と当該車速における基準加速度 $A_b$ を測定して作成されたものであり、トランスミッション制御用コンピュータ34のROMに格納されている。

【0055】次に、現在の実際の車両の加速度(以下、実加速度という) $A_m$ を算出する(ステップ2082)。実加速度 $A_m$ は所定時間における車速の変化量として算出される。

【0056】次に、実加速度 $A_m$ と基準加速度 $A_b$ との加速度差 $\Delta A$ を算出する(ステップ2083)。この加速度差 $\Delta A$ が大きいほど下り勾配が大きいことになる。そこで、加速度差 $\Delta A$ が大きいほど大きなエンジンブレーキ力が得られるように、加速度差 $\Delta A$ の大きさからエ

ンジンブレーキレベル(以下、単にレベルという)をステップ2084以下で決定する。

【0057】この実施の形態では、加速度差 $\Delta A$ に5つのしきい値 $k_2, k_3, k_4, k_5, k_6$ を設定し、エンジンブレーキレベルを6段階に分けている。ステップ2084において、ステップ2083で算出された加速度差 $\Delta A$ がしきい値 $k_6$ 以上か否かが判定され、加速度差 $\Delta A$ がしきい値 $k_6$ 以上であると判定された場合にはレベル6(L6)と判定する。

【0058】加速度差 $\Delta A$ がしきい値 $k_6$ よりも小さいと判定された場合には、しきい値 $k_5$ 以上か否かが判定され(ステップ2085)、しきい値 $k_5$ 以上と判定された場合にはレベル5(L5)と判定する。

【0059】加速度差 $\Delta A$ がしきい値 $k_5$ よりも小さいと判定された場合には、しきい値 $k_4$ 以上か否かが判定され(ステップ2086)、しきい値 $k_4$ 以上と判定された場合にはレベル4(L4)と判定する。

【0060】加速度差 $\Delta A$ がしきい値 $k_4$ よりも小さいと判定された場合には、しきい値 $k_3$ 以上か否かが判定され(ステップ2087)、しきい値 $k_3$ 以上と判定された場合にはレベル3(L3)と判定する。

【0061】加速度差 $\Delta A$ がしきい値 $k_3$ よりも小さいと判定された場合には、しきい値 $k_2$ 以上か否かが判定され(ステップ2088)、しきい値 $k_2$ 以上と判定された場合にはレベル2(L2)と判定し、しきい値 $k_2$ よりも小さいと判定された場合にはレベル1(L1)と判定する。

【0062】尚、図9に示すように、各しきい値 $k_2, k_3, k_4, k_5, k_6$ には、ON値( $k_{n_{on}}$ )とOFF値( $k_{n_{off}}$ )を設けてヒステリシスを持たせており、頻繁なレベル変化がないようにしている。

【0063】このようにしてレベル判定処理を行った後、図4のステップ209へ進みエンジンブレーキレベルがレベル1か否かを判定する。レベル1であると判定された場合には、ステップ206に進んでフラグF1を「0」としフラグF2を「0」として、さらにステップ207に進み通常の変速ギヤ段の制御が行われる。

【0064】ステップ209においてエンジンブレーキレベルがレベル1でないと判定された場合には、ステップ210に進んでレベル2か否かを判定する。レベル2であると判定された場合には、ステップ211に進んでフラグF1を「1」としフラグF2を「0」として、さらにステップ212に進み、自動変速機78の変速ギヤ段の4thへの変速を禁止する。4thへの変速禁止は、図7の変速マップにおいて4th領域であると判断された場合であっても変速ギヤ段を3rdに維持することによって達成される。

【0065】ステップ210においてエンジンブレーキレベルがレベル2でないと判定された場合には、ステップ213に進んでレベル3か否かを判定する。レベル3

であると判定された場合には、ステップ214に進んでフラグF1を「0」としフラグF2を「0」として、さらにステップ212に進み、自動変速機78の変速ギヤ段の4thへの変速を禁止する。

【0066】ステップ213においてエンジンプレーキレベルがレベル3でないと判定された場合には、ステップ215に進んでレベル4か否かを判定する。レベル4であると判定された場合には、ステップ216に進んでフラグF1を「0」としフラグF2を「1」として、さらにステップ217に進み、自動変速機78の変速ギヤ段の4th及び3rdへの変速を禁止する。4th及び3rdへの変速禁止は、図7の変速マップにおいて4th及び3rd領域であると判断された場合であっても変速ギヤ段を2ndに維持することによって達成される。

【0067】ステップ215においてエンジンプレーキレベルがレベル4でないと判定された場合には、ステップ218に進んでレベル5か否かを判定する。レベル5であると判定された場合には、ステップ219に進んでフラグF1を「1」としフラグF2を「0」として、さらにステップ217に進み、自動変速機78の変速ギヤ段の4th及び3rdへの変速を禁止する。

【0068】ステップ218においてエンジンプレーキレベルがレベル5でないと判定された場合には、ステップ220に進んでフラグF1を「0」としフラグF2を「0」として、さらにステップ217に進み、自動変速機78の変速ギヤ段の4th及び3rdへの変速を禁止する。

【0069】ステップ212及びステップ217の次にはステップ221に進み、現在の変速ギヤ段が2ndであるか否かが判定され、2ndであると判定されるとステップ222でソレノイドS3が励磁される。これにより、図3のDレンジの欄に示す(2nd)が達成され、変速ギヤ段が2ndの場合でもエンジンプレーキを効かせることができる。以上が自動変速機78の変速ギヤ段の制御である。

【0070】次に、エンジン10の各気筒に対するフューエルカットの制御について図6の燃料噴射制御(EF1制御)のフローチャートを参照して説明する。まず、図6において、ステップ301で燃料噴射制御に必要な種々のパラメータ(エンジン回転速度や吸入空気量等)がエンジン制御用コンピュータ32に入力される。

【0071】次に、エンジン回転速度NEと吸入空気量Qから1気筒当たりに必要な燃料噴射量TAUを演算する(ステップ302)。燃料噴射量TAUは数1により演算される。

【0072】

【数1】 $TAU = k \times Q / NE \times FAF \times kh$   
尚、この数1において、k、FAF、khは補正係数である。

【0073】次に、ステップ303に進んでフューエル

カット領域か否かが判定される。即ち、アイドルスイッチ86がONで、且つ、エンジン回転速度NEがフューエルカット回転速度NEcよりも大きいかが判定される。この両条件が満たされているときにはフューエルカット領域であり、両条件が満たされていないときにはフューエルカット領域ではない。

【0074】フューエルカット領域ではないと判定された場合にはステップ304に進み、ステップ302で演算された燃料噴射量TAUを全気筒についての燃料噴射量TAUi(i=1, 2, 3, 4)として採用する。その結果、第1気筒から第4気筒の全ての気筒に対してステップ302で演算された燃料噴射量TAUの燃料が噴射されることとなる。

【0075】一方、ステップ303においてフューエルカット領域であると判定された場合には、ステップ305に進みフラグF1が「1」か否かが判定される。フラグF1が「1」であると判定された場合にはステップ306に進み、第1気筒についての燃料噴射量TAU1にはステップ302で演算された燃料噴射量TAUを採用し、第2気筒から第4気筒の3つの気筒についての燃料噴射量TAU2, TAU3, TAU4には「0」を採用する。その結果、第1気筒にはステップ302で演算された燃料噴射量TAUの燃料が供給され、第2気筒と第3気筒と第4気筒にはフューエルカットされて燃料が供給されないこととなる。

【0076】ステップ305においてフラグF1が「1」でないと判定された場合には、ステップ307に進んでフラグF2が「1」か否かが判定される。フラグF2が「1」であると判定された場合にはステップ308に進み、第1気筒及び第2気筒についての燃料噴射量TAU1, TAU2にはステップ302で演算された燃料噴射量TAUを採用し、第3気筒と第4気筒の2つの気筒についての燃料噴射量TAU3, TAU4には「0」を採用する。その結果、第1気筒と第2気筒にはステップ302で演算された燃料噴射量TAUの燃料が供給され、第3気筒と第4気筒にはフューエルカットされて燃料が供給されないこととなる。

【0077】ステップ307においてフラグF2が「1」でないと判定された場合には、燃料噴射量TAUを0にし(ステップ309)、これを全気筒についての燃料噴射量TAUi(i=1, 2, 3, 4)として採用する(ステップ304)。その結果、第1気筒から第4気筒の全ての気筒に対してフューエルカットされ燃料が供給されないこととなる。

【0078】以上のように変速ギヤ段の制御とフューエルカットの制御を行ったときの各レベルにおける変速ギヤ段とフューエルカット気筒数との対応関係をまとめると図10に示すようになる。

【0079】即ち、レベル1(L1)では変速ギヤ段が4thとなり且つ4つの気筒(全気筒)がフューエルカ

ットされ、レベル2 (L2) では4 t hへの変速が禁止され変速ギヤ段が3 r dとなり且つ3つの気筒がフューエルカットされ、レベル3 (L3) では4 t hへの変速が禁止され変速ギヤ段が3 r dとなり且つ4つの気筒 (全気筒) がフューエルカットされ、レベル4 (L4) では4 t h及び3 r dへの変速が禁止され変速ギヤ段が2 n dとなり且つ2つの気筒がフューエルカットされ、レベル5 (L5) では4 t h及び3 r dへの変速が禁止され変速ギヤ段が2 n dとなり且つ3つの気筒がフューエルカットされ、レベル6 (L6) では4 t h及び3 r dへの変速が禁止され変速ギヤ段が2 n dとなり且つ4つの気筒 (全気筒) がフューエルカットされる。

【0080】ところで、自動変速機78の変速ギヤ段が同じ位置にあっても、フューエルカットを行う気筒数によってファイヤリングトルクの大きさが相違し、このファイヤリングトルクの大きさの相違がエンジブレーキ力の大きさに相違を生じさせる。

【0081】その結果、変速ギヤ段が同じ3 r dであってもエンジブレーキ力は大小2段階となり、変速ギヤ段が同じ2 n dであってもエンジブレーキ力は大中小3段階となり、合計ではエンジブレーキ力は6段階になる。

【0082】図11は、この実施の形態において、ある一定車速の下で各レベルに対する車両減速度を測定した測定結果の一例を示したものであり、車両減速度は明らかに6段階に制御されることがわかる。尚、図中破線は従来のエンジブレーキ力制御における車両減速度を示しており、全気筒に対してフューエルカットを行い変速ギヤ段の変更のみでエンジブレーキ力を制御する場合を示している。この従来の制御方法では車両減速度は3段階である。

【0083】したがって、この実施の形態のようにエンジブレーキ力を制御すると、従来よりもエンジブレーキ力をきめ細かく制御することができ、路面勾配に対して最適なエンジブレーキ力を得ることができる。

【0084】このようにエンジブレーキ力の制御を実行すると、勾配が大きな下り坂では加速度差 $\Delta A$ が大きいため、例えばレベル5 (L5) が選択され比較的に大きなエンジブレーキ力が得られる。この作用により車両の加速度は低減され、その結果、加速度差 $\Delta A$ は減少するが、しきい値 $k_{s_{off}}$ を下まわらなければレベル5に維持される。そして、勾配の変化などにより加速度差 $\Delta A$ がしきい値 $k_{s_{off}}$ よりも小さくなるとレベル4 (L4) に移行し、エンジブレーキ力は減少する。この逆に、加速度差 $\Delta A$ が $k_{s_{off}}$ 以上になるとレベル6 (L6) に移行し、エンジブレーキ力はさらに大きくなる。

【0085】尚、この実施の形態では、高速ギヤ段のときよりも低速ギヤ段のときの方をフューエルカット気筒数による場合分けを多くしている。具体的には、3 r d

の変速ギヤ段ではフューエルカット気筒数を2段階に分け (L2, L3)、2 n dの変速ギヤ段ではフューエルカット気筒数を3段階に分けている (L4, L5, L6)。これは次の理由による。

【0086】フューエルカットを行わない場合、4 t hと3 r dの車両減速度の差よりも、2 n dと3 r dの車両減速度の差の方が大きい。また、3 r dにおいてフューエルカットの有無による車両減速度に与える影響よりも、2 n dにおいてフューエルカットの有無による車両減速度への影響の方が大きい。このことから、高速ギヤ段のときよりも低速ギヤ段のときの方をフューエルカット気筒数による場合分けを多くした方が、各レベル間の車両減速度差を小さくすることができ、その結果、レベル変更時にドライバーが感じる違和感を低減することができるのである。

【0087】尚、この第1の実施の形態においては、トランスミッション制御用コンピュータ34による一連の信号処理のうち前記ステップ204を実行する部分とアイドルスイッチ86を含んで減速走行検出手段が構成され、前記ステップ2081を実行する部分により基準加速度決定手段が構成され、前記ステップ2082を実行する部分により実加速度検出手段が構成されている。

【0088】また、この第1の実施の形態においては、トランスミッション制御用コンピュータ34による一連の信号処理のうち前記ステップ206, 207, 2083~2088, 210~217を実行する部分により減速レベル決定手段が構成されている。

【0089】さらに、この第1の実施の形態においては、エンジン制御用コンピュータ32による一連の信号処理のうちステップ301~309を実行する部分により燃料供給制御手段が構成されている。

【0090】また、この第1の実施の形態においては、トランスミッション制御用コンピュータ34による一連の信号処理のうち前記ステップ207, 212, 217によって制御される油圧制御回路150により変速段制御手段が構成されている。

【0091】〔他の実施の形態〕前述の実施の形態では、図4におけるステップ212で4 t hへの変速を禁止しステップ217で4 t h及び3 r dへの変速を禁止している。このため、例えば、エンジブレーキレベルがレベル2或いはレベル3と判定されてステップ212で4 t hへの変速を禁止し3 r dでエンジブレーキを作用させた場合でも、車速の低下に伴い変速ギヤ段が2 n dとなって、変速ギヤ段とフューエルカット気筒数との対応関係が図10の関係から外れる場合もある。したがって、エンジブレーキレベルにおける変速ギヤ段とフューエルカット気筒数との対応関係をより正確に制御したい場合には、ステップ212において変速ギヤ段を3 r dにホールドし、ステップ217において2 n dにホールドするように変更してもよい。変速ギヤ段の3 r

dホールドは、自動変速機78のソレノイドS2を励磁しソレノイドS1及びS3を非励磁とすることにより達成され、2ndホールドはソレノイドS1、S2及びS3の全てを励磁することにより達成することができる。

【0092】前述の実施の形態は本発明を4気筒エンジンに適用した例であるが、本発明は6気筒エンジンや8気筒エンジン等の多気筒エンジンにも適用可能であり、その場合には車両減速度を更に細かく分けて制御可能となるので、より最適なエンジンブレーキ力を得ることができる。また、前述の実施の形態では1stの変速ギヤ段のときのエンジンブレーキを使用していないが、1stのときもエンジンブレーキを使用し且つフューエルカットの制御と組み合わせることも可能である。

【0093】また、前述の実施の形態は本発明を4速の自動変速機に適用した例であるが、本発明は4速に限られるものではなく、例えば5速の自動変速機に適用することも可能である。

【0094】さらに、前述の実施の形態ではパターンセレクトスイッチ70により自動エンジンブレーキパターンが選択された場合にエンジンブレーキ力を自動制御するようになっているが、パワーパターンなど他の走行パターンが選択された場合にエンジンブレーキ力を自動制御するようになり、走行パターンの種類に拘わらずエンジンブレーキ力の自動制御が実行されるようにすることも可能である。エンジンブレーキ制御用のスイッチをパターンセレクトスイッチ70とは別に独立に設けることも勿論可能である。

【0095】また、前述の実施の形態ではエンジン制御用コンピュータ32、トランスミッション制御用コンピュータ34、及びスロットル制御用コンピュータ35が別体に構成されているが、これらを単一のコンピュータで構成することも可能である。

【0096】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の車両の減速制御方法によれば、車両の減速走行時に、フューエルカットを行う気筒数と、変速機による変速段の位置変更とを組み合わせることにより、所望の減速度を得ることができる。

【0097】また、本発明の車両の減速制御装置によれば、車両が減速走行をしていることを検出する減速走行検出手段と、減速走行時の基準加速度を決定する基準加速度決定手段と、減速走行時の車両の実際の加速度を検出する実加速度検出手段と、前記基準加速度と実際の加速度とを比較しその比較結果に基づきフューエルカットを行う内燃機関の気筒数と変速機の変速段の位置を決定

する減速レベル決定手段と、前記減速レベル決定手段の決定に基づいて各気筒へのフューエルカットの有無を実行せしめる燃料供給制御手段と、前記減速レベル決定手段の決定に基づいて変速機の変速段の位置変更を実行せしめる変速段制御手段と、を備えたことにより、内燃機関の各気筒への燃料供給制御と変速機の変速段の位置制御とを組み合わせ、車両の減速度をきめ細かく制御することができ、その結果、路面勾配に最適なエンジンブレーキ力を得ることができるという優れた効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における車両の減速制御装置を備えた内燃機関及び自動変速機等の概略構成を示す図である。

【図2】 図1に示す自動変速機の概略構成を示す図である。

【図3】 図2に示す自動変速機の変速ギヤ段とそれを成立させるためのソレノイドの励磁、クラッチ及びブレーキの係合作動を示す図である。

【図4】 図5及び図6とともに図1に示す減速制御装置の作動を説明するフローチャートである。

【図5】 図4及び図6とともに図1に示す減速制御装置の作動を説明するフローチャートである。

【図6】 図4及び図5とともに図1に示す減速制御装置の作動を説明するフローチャートである。

【図7】 図2に示す自動変速機の変速ギヤ段を切り換える変速マップの一例である。

【図8】 図5のステップ2081において基準加速度を決定するために用いられる基準加速度マップの一例である。

【図9】 図8に示す基準加速度マップのしきい値のヒステリシスを示す図である。

【図10】 図4から図6のフローチャートに従って車両の減速制御を実行した場合の各エンジンブレーキレベルにおける変速ギヤ段とフューエルカット気筒数との関係を示す図である。

【図11】 図4から図6のフローチャートに従って車両の減速制御を実行した場合の各エンジンブレーキレベルにおける車両減速度の測定結果の一例である。

【符号の説明】

- 10 ガソリンエンジン（内燃機関）
- 32 エンジン制御用コンピュータ
- 34 トランスミッション制御用コンピュータ
- 35 スロットル制御用コンピュータ
- 78 自動変速機
- 86 アイドルスイッチ（減速走行検出手段）

[illegible]

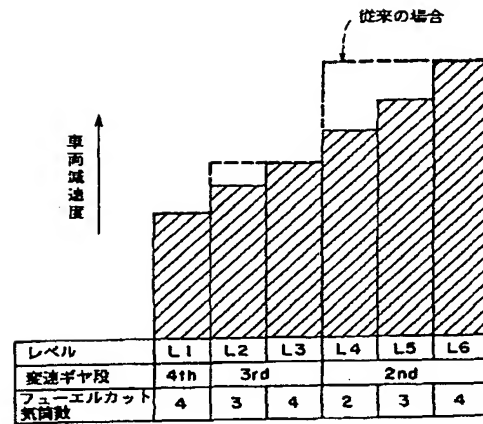
レベル	変速ギヤ段	フューエルカット気筒数
L1	4th	4 (全気筒)
L2	3rd	3
L3	3rd	4 (全気筒)
L4	2nd	2
L5	2nd	3
L6	2nd	4 (全気筒)

車速 $V$ (km/h)	8	20	40	60	80	100	120	140
基準加速度 $A_b$ ( $m/s^2$ )	0	-0.17	-0.34	-0.50	-0.64	-0.77	-0.90	-0.99

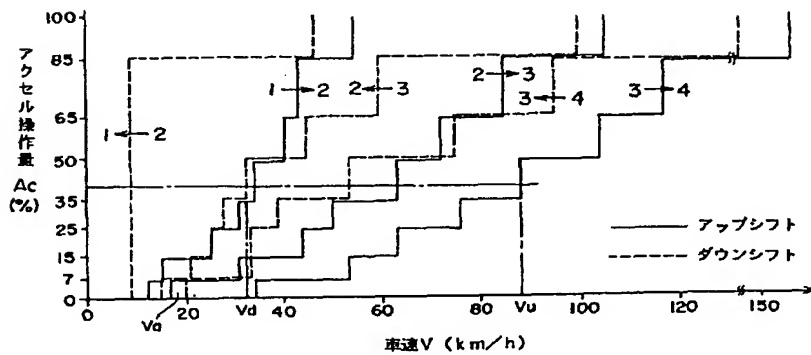
【図3】

シフト ポジション	ソレノイド			クラッチ			ブレーキ			
	S1	S2	S3	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3
D	1st	○			○	○				
	2nd	○	○		○	○			○	
	3rd		○		○	○	○		○	
	4th				○	○	○		○	
	(1st)	○		○	○	○				○
	(2nd)	○	○	○	○	○		○	○	
S	1st	○			○	○				
	2nd	○	○	○	○	○		○	○	
	3rd		○		○	○	○		○	
L	1st	○		○	○	○				○
	2nd	○	○	○	○	○		○	○	

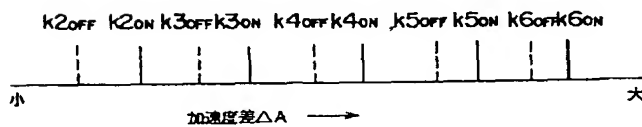
【図11】



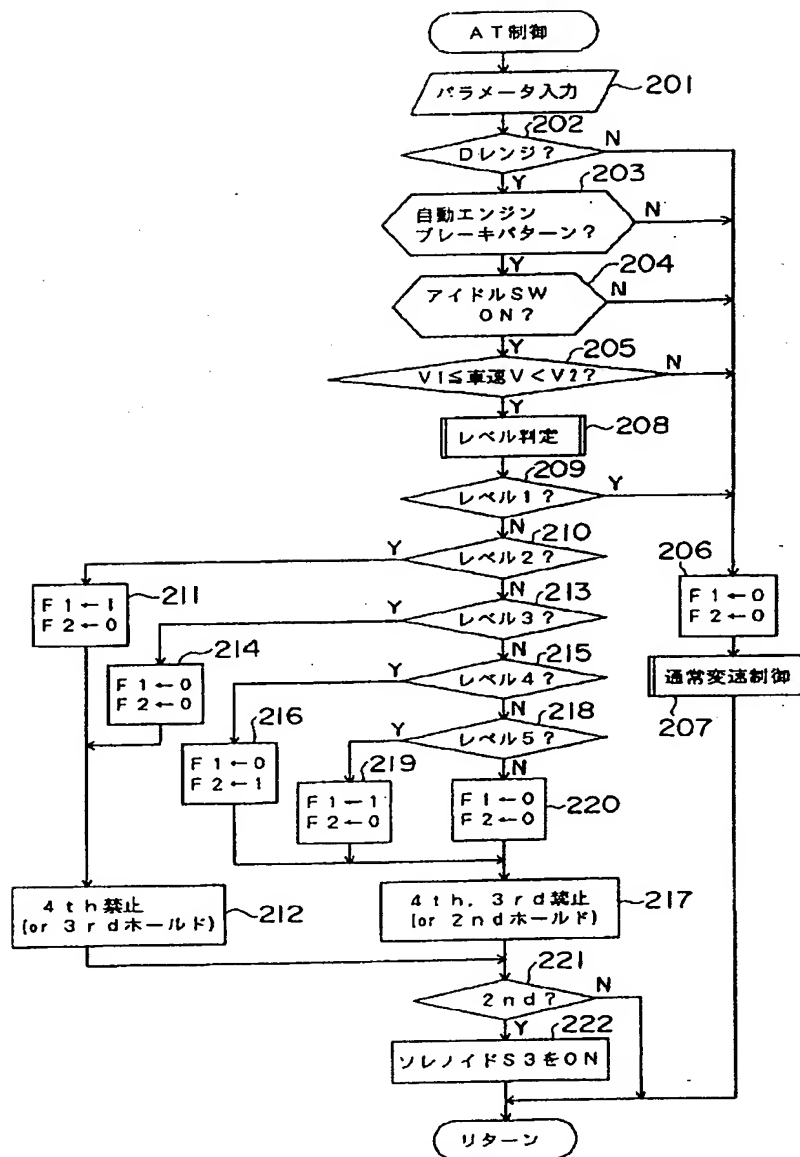
【図7】



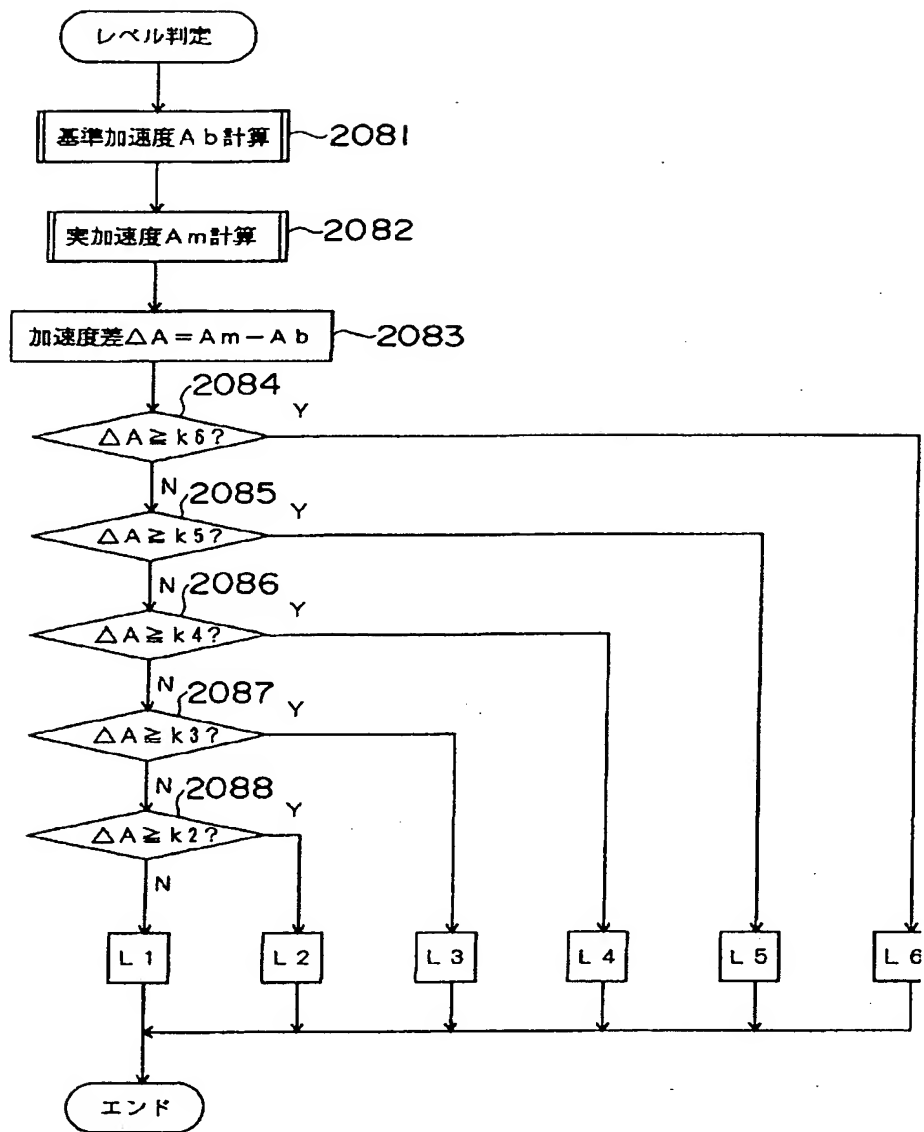
【図9】



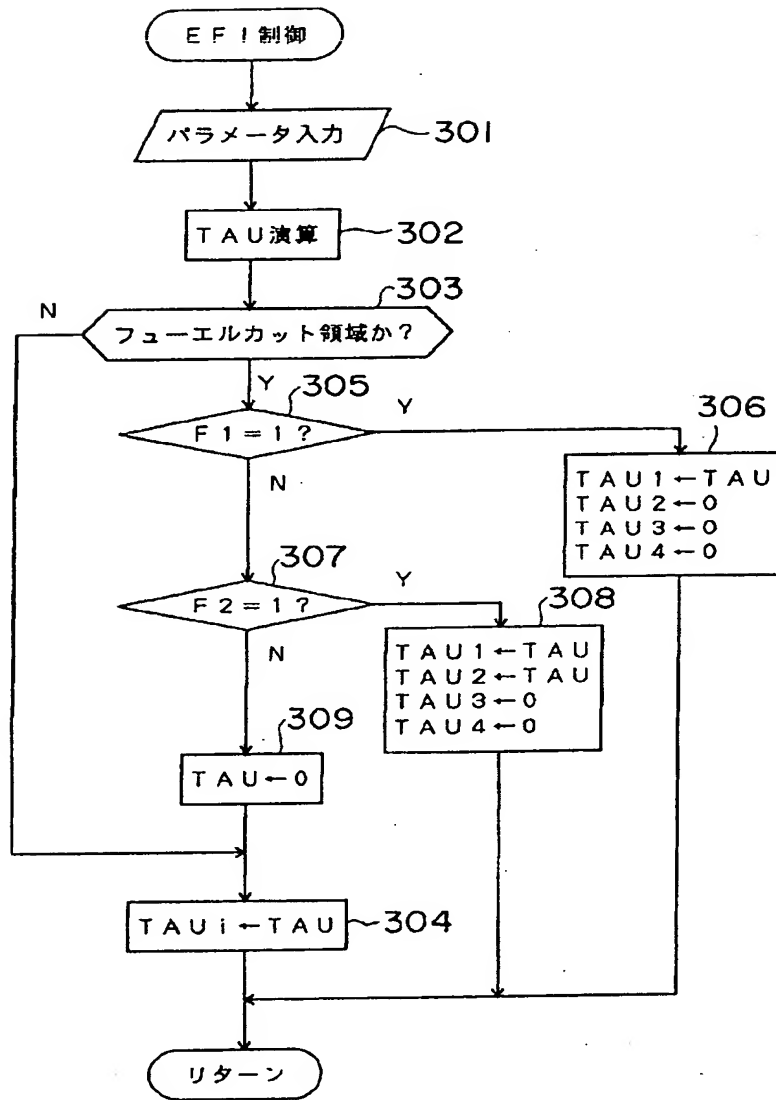
【図4】



〔図5〕



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F02D 41/12

F16H 61/18

// F16H 59:48

識別記号

330

FI

F02D 41/12

F16H 61/18

330J

(72)発明者 松尾 賢治  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

